

Türkiye’de Ağız ve Diş Sağlığı Hizmetlerinin İl Bazlı Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi

Measuring Efficiency of Dental and Oral Care Services As Provincial Based in Turkey Using Data Envelopment Analysis

Banu Beyaz Sipahi* - Sait Söyler** - Emine Atalay*** - Doğançan Çavmak****

Abstract: Oral care services are one of the prominent components of healthcare systems. The search for effectively resource consumption is valid in providing oral and dental care services as well. The aim of this study is to evaluate the performance level of dental and oral services in 81 provinces in Turkey using data envelopment analysis. The decision making units were determined firstly. Then, the relatively total efficient provinces were determined using input oriented CCR model. At the phase following, technical efficient provinces were determined by BCC model and improvement percentage was calculated for inefficient ones. Finally, inefficient provinces were evaluated to determine whether inefficiencies were due to technical or scale related. The overall efficiency level of provinces were calculated as %81,5, while technical efficiency was %87,4 and scale efficiency was %93,4. Results indicated that the inefficient provinces should make improvements in their inputs. It was observed that available inputs in inefficient provinces has been used undercapacity and the potential generation of outputs were not achieved. It was proposed that the resource allocation for oral and dental care services should be conducted more rationally. The process of resource allocation should be population need oriented to achieve the expected health outcomes and prevent wastes in resources.

* Dr. Öğr. Üyesi, Tarsus Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü
Asst. Prof. Dr., Tarsus University Tarsus Health Services Vocational School, Management and Organization

ORCID 0000-0002-5242-5049

banubeyazsipahi@tarsus.edu.tr

** Öğr. Gör., Tarsus Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü
Lect., Tarsus University Tarsus Health Services Vocational School, Management and Organization

ORCID 0000-0002-7915-0073

saitsoyler@tarsus.edu.tr

*** Öğr. Gör. Dr., Tarsus Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü
Lect. Dr., Tarsus University Tarsus Health Services Vocational School, Management and Organization

ORCID 0000-0002-1911-4951

emineatalay@tarsus.edu.tr

**** Öğr. Gör., Tarsus Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü
Lect., Tarsus University Tarsus Health Services Vocational School, Management and Organization

ORCID 0000-0002-3329-4573

dogancavmak@tarsus.edu.tr

Cite as/ Atıf: Sipahi, B. B., Söyler, S., Atalay, E., & Çavmak, D. (2021). Türkiye’de ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin il bazlı etkinliklerinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi. *Turkish Studies - Economy*, 16(2), 911-927.
<https://dx.doi.org/10.47644/TurkishStudies.49184>

Received/Geliş: 02 February/Şubat 2021

Accepted/Kabul: 20 June/Haziran 2021

Checked by plagiarism software

Published/Yayın: 25 June/Haziran 2021

CC BY-NC 4.0

Structured Abstract: Investments on dental and oral care services in Turkey has been constantly increasing for the last decade. Despite oral care services were mostly provided by the private provides, after implementation of transformation program in healthcare by Ministry of Health, the role of public sector begun the increase. Dental and oral care services are provided by independent dentists, the public and private dental and oral care hospitals and the dental units in general hospitals.

In order to be able make strategic and operational decisions, providers must first analyze the current circumstances and compare themselves to the other providers. Efficiency measurement is one of the valuable methods to gain information for the mentioned purpose. The increasing resource consumption by dental and oral services requires scientific approaches for evaluation the system and decisions on resource allocation and distribution. The efficiency issues in dental and oral care services started to gain interest with increasing investments. Efficiency is a prominent principle for sustainability in dental and oral care services as other sectors.

It can be seen that efficiency measurements have been mainly focused on hospitals for a long time. The studies on dental and oral care services are rare when compared to other sectors.

The main aim of the study is to investigate the total efficiency level of these services by 81 provinces of Turkey. It was aimed to determine the cluster of relatively inefficient provinces and causes of inefficiencies. Also, another aim was to determine the potential improvements for inefficient provinces.

Data envelopment analysis was used for evaluation. Data envelopment analysis is a nonparametric method in economics research. It is used to measure the efficiency of decision making units. Data envelopment analysis makes it possible to determine efficient and inefficient decision making units and compare them. It provides information makes the comparison possible for each inefficient unit with peer groups. In the literature, it showed that the data envelopment analysis is widely applied especially in the field of health, education and sectoral level in Turkey Therefore, data envelopment analysis is highly suitable for the purpose of the study. Many studies discuss to determine the relative effectiveness of oral and dental health using data envelopment analysis in Turkey. This studies carried out especially focused on provincial hospitals. However, our study differentiated it from other studies since efficiency estimate of all provinces are discussed particularly. Input oriented CCR and BCC model was used. Because the control power of these provinces over outputs is more difficult than inputs. The data derived from the statistical study of Ministry of Health on public hospitals. The variables of the study are; number of dentists, number of dental units, number of consultations, number of patients, number of exodontic, number of conservative treatments, number of endodontics. Number of dentist and units are inputs while the others are output variables. The total efficient provinces were determined followed by determination of technical and scale efficiencies. Then, inefficient provinces were examined to determine whether a technical or scale inefficiency.

The average number of dentists is 107,22 and units is 116,4. Average number of patient is 337,000 while, the average number of dentistry polyclinic is 498.227,62. On average, 98.448,32 exodontics, 164,134 conservative treatment and 42,497 root canal operations were conducted on the time data derived. According to analysis, the total efficiency average of provinces were 0,81. Technical efficient average was 0,87 while scale efficiency was 0,93. According to CCR model results, 25 provinces was found to be technically efficient while 10 were scale efficient. 8 of provinces (Batman, Ağrı, Hatay, Kars, Mardin, Mersin, Tunceli) were found to be totally efficient. The most effective province is Batman. Among the relatively inefficient provinces, the province with the lowest efficiency value is Çankırı with 0,567; the highest province is Hakkari, which ranks 9th with 0,976.

According to the BCC model result, it is show that 30,86% of 81 provinces are technically efficient. Among the relatively technically inefficient provinces, the province with the lowest technically efficiency value is Isparta with 0,592, the highest province is Bingöl with 0,999. The last in analysis, the provinces of 12,35% have a relative scale efficiency as input oriented. In this context, While Ankara, which has the lowest scale efficiency, is relatively technically efficient, the total is relatively inefficient. It can be said that the reason for this is the relative scale inefficiency. It was observed that the main cause for inefficiency was idle capacity. The services from many provinces has been operating under capacity which means potential generation of outputs were not achieved. That comes to the idea that there must be an inquiry on resource allocation processes. The current outputs could be generated using less inputs. There may be a problem associated with production process, managerial implications or material management. The study proposes following points;

- The demand for dental and oral care services should be examined to be able to logically make decisions on resource allocations.
- The quality of materials and the working conditions of human resources should be taken under consideration to make improvements in production processes.
- It was not possible to include quality issues in the study. The efficiency measurement cannot measure the quality of services. We believe that the quality issues should be considered with efficiency measurement.

Keywords: Oral and Dental Care, Healthcare Services, Data Envelopment Analysis, Potential Improvement, Efficiency

Öz: Ağız ve diş sağlığı hizmetleri, sağlık hizmetleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Kaynakların etkin kullanımı, sağlık sisteminin önemli bir bileşeni olan ağız ve diş sağlığı hizmetleri içinde geçerlidir. Çalışmanın amacı, Türkiye’de 81 il düzeyinde Sağlık Bakanlığı bünyesinde yer alan ağız-diş sağlığı hizmetlerinin performanslarını girdi yönelimli veri zarflama analiz (VZA) yöntemi ile değerlendirmektir. Araştırmada öncelikle elde edilen veriler doğrultusunda etkin karar verme birimleri belirlenmiştir. Sonrasında ilk olarak girdi yönelimli CCR model ile Türkiye’de ağız ve diş sağlığında görece toplam etkin olan iller belirlenmiştir. İkinci olarak girdi yönelimli BCC model ile illerin teknik etkinlik değeri hesaplanmış ve teknik etkin olmayan illerin etkin hale gelebilmesi için yapılması gereken iyileştirme yüzdeleri hesaplanmıştır. Son olarak ağız ve diş sağlığı yönünden etkin olmayan illerin etkinsizlik nedeninin teknik etkinsizlikten mi yoksa ölçek etkinsizliğinden mi kaynaklandığı ortaya konmuştur. Yapılan analiz sonuçlarına göre il bazında ağız ve diş sağlığı hizmeti sunan birimlerin ortalama toplam etkinliğinin %81,5, ortalama teknik etkinliğinin %87,4 ve ortalama ölçek etkinliğinin %93,4 olduğu görülmüştür. Teknik etkinsizliği yüksek olan illerin girdilerini potansiyel olarak iyileştirmesi gerekmektedir. Türkiye’de il bazında ağız ve diş sağlığı birimleri kaynakları etkin ve verimli kullanabilmek için özellikle girdilerini rasyonel olarak tahsis etmesi gerekmektedir. Teknik etkinsiz olan illerde, mevcut girdilerin, çıktı yaratma kapasitesinin altında kaldığı gözlenmiş, dolayısıyla bu illerin daha akılcı bir kaynak dağılım politikası gütmesi gerektiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ağız-Diş Sağlığı Hizmetleri, Sağlık Hizmetleri, Veri Zarflama Analizi, Potansiyel İyileştirme, Etkinlik

Giriş

Sağlık hizmetleri; kalıtım, çevre koşulları, davranışlar ve sosyal belirleyicilerle beraber sağlık statüsünün belirleyicilerinden bir tanesidir (Schultz & Johnson, 2003; SB, 2011; Mullner, 2009). Sağlık hizmetlerinin sağlık statüsü üzerinde diğer belirleyiciler kadar büyük bir etkisinin olmadığı belirtilmesine rağmen, ülkeler bütçeleri içerisinde önemli bir payı sağlık alanına tahsis etmektedirler. Sağlık hizmetleri alanına yapılan harcamaların düzeyi, sağlık hizmetlerinin sağlık statüsü üzerindeki etkisinin göz ardı edilemeyeceğinin bir göstergesidir (Söyler & Çavmak, 2019). Sağlık hizmetleri çok farklı tür ve düzeyde sunulmakta; sunulan her bir tür ve düzey farklı sağlık kurumları alanına girmektedir. Özellikle günümüzde sağlık sektöründe yaşanan yüksek düzeyde uzmanlaşma neticesinde farklı sağlık problemleri için farklı uzmanlık birimlerine başvurulması gerekebilmektedir. Bu anlamda ağız ve diş sağlığı hizmetlerine yönelik bir ihtiyaç ortaya çıktığında bireyler bu ihtiyaçlarını karşılayabilmek için özel hekimler, ağız ve diş sağlığı kurumları ve hastanelerin ilgili birimlerine başvurumaktadırlar. Zira Türkiye’de diş hekimliği uzun yıllar boyunca tıp hekimliği içerisinde değerlendirilirken, 19. yüzyılda ayrı bir bilim dalı olarak incelenmeye başlanmış ve 20. yüzyılda daha da gelişmiştir (Atasever & Demiralp, 2015; Bağcı & Atasever, 2020).

Türkiye’de ağız ve diş sağlığı hizmetleri 2003 yılına kadar yoğunlukla özel hizmet sunucuları tarafından sunulmuştur. Ağız ve diş sağlığı hizmetlerine ihtiyaç duyanlar bu hizmetleri daha çok serbest diş hekimlerinden cepten ödeme suretiyle almaktaydı. Bu dönemde Sağlık Bakanlığı’na bağlı diş hekimlerinin oranı %20 düzeyindedir. “Sağlıkta Dönüşüm Programı” ile

beraber bakanlığa bağlı ağız-diş sağlığı hizmeti veren kurumların ve hizmet sunucuların sayısı artırılmış ve çok sayıda yeni diş hastanesi açılmıştır (Atasever & Demiralp, 2015). Böylece ağız ve diş sağlığı hizmetlerinde kamu sektörü de özel sektörün yanı sıra önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Kamu tarafından ağız ve diş sağlığı hizmetleri, dal hastaneleri ve genel hastaneler bünyesinde ünitelerde sunulmaktadır (Tatar vd., 2011).

Ağız ve diş sağlığı hizmetleri, sağlık hizmetleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin sunumunda yaşanan problemler toplumsal açıdan, uzun dönemde daha yüksek tedavi ve maliyet gerektiren sağlık sorunlarına yol açabilmektedir (Akar, 2014). Sağlık hizmetleri açısından önem arz eden problemlerin başında kıt kaynakların kullanımı problemi gelmektedir. Sağlık hizmetleri maliyetleri artarken, bu alana aktarılacak kaynakların aynı düzeyde artış göstermemesi, kaynakların etkin ve verimli olarak kullanılması konusunu gündeme getirmektedir.

Genel sağlık hizmetleri ve özellikle hastaneler ile ilgili verimlilik çalışmalarına sıklıkla yer verilirken, ağız ve diş sağlığı hizmetleri açısından bu çalışmaların kısıtlı olduğu görülmektedir. Ağız ve diş sağlığı problemlerinin yüksek maliyeti, bu alana ayrılan kaynakların giderek artması gibi nedenlerle ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin etkin ve verimli sunulması bu kaynaklardan en yüksek dönüşün sağlanması açısından önemlidir (Akbulut, 2019). Kurumlar bu kıt kaynaklar ile bir takım girdileri üretim sürecine dâhil etmekte ve bir takım çıktılar elde etmektedirler. Kurumsal amaç ve hedefler doğrultusunda belirlenen sunulacak hizmetler ve hedef pazarlar, sağlık işletmelerinin girdilere yönelik yatırım ve tasarruf kararlarını şekillendirmektedir.

Özellikle son yıllarda dünya genelinde yaşanan gelişmeler, küreselleşme ve rekabet baskısı, sağlık sistemi dönüşümleri, ülkelerin sektörler arasında kaynak dağılımı yapmak zorunda olması ve bu kaynakların da son derece kısıtlı olması gibi nedenlerle kâr amacı gütmeyen sağlık kurumlarında dahi etkinlik ve verimlilik problemi ön plana çıkmıştır (Chrisholm & Evans, 2010; Al-Shayea, 2011; Cylus vd., 2017; Koçyiğit & Kocakoç, 2019; Uçan & Atay, 2016). Verimlilik ile etkinlik en çok karıştırılan kavramlardandır. Etkinlik ve verimlilik arasında doğrusal bir ilişki vardır. Ancak verimlilik artarken her zaman etkinlik sağlanamayabilir. Örneğin; bir sağlık kuruluşu ne kadar verimli çalışırsa çalışsın, eğer sonuçlar sağlık kuruluşuna yeterli katkıyı yapmıyorsa o sağlık kuruluşu etkin olmadığı gibi ekonomik ve kârlı olduğu da söylenemez (Doğan, 2006). Sağlık işletmelerinin bu kavramlara ilişkin hem stratejik hem de operasyonel kararlar alabilmesi için öncelikle bu alanlara ilişkin mevcut durumunu analiz etmesi gerekmektedir. Bunun için de çeşitli ölçüm yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntemler karşılaştırmalar yapabilmeyi ve çeşitli kriterlere göre değerlendirmelerde bulunulabilmeyi mümkün kılmaktadır.

Sağlık kurumlarında etkinlik değerlendirme çalışmaları önem verilen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Etkinlik ölçümünde kullanılan yöntemler üçe (rasyonel analizler, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler) ayrılmaktadır (Sherman, 1984). Non-parametrik yöntemler çok sayıda girdi ve çıktı değişkenleri olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Bu non-parametrik yöntemlerden biride Veri Zarflama Analizi (VZA)'dir. Literatür kapsamında veri zarflama analizinin özellikle sağlık alanında, eğitim alanında ve sektör düzeyinde çokça uygulandığı görülmektedir. Son zamanlarda bu yöntem özellikle sağlık alanında toplam ve teknik etkinliğin ölçülmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir (Çavmak, 2017). Bir etkinlik ve verimlilik yöntemi olan veri zarflama analizi, kurumların ürettiği mamul ve hizmetler bakımından benzer olan ekonomik karar verme birimlerinin, etkinliklerinin göreceli ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir (Bay, 2009).

Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın Amacı

Kaynakların etkin kullanımı, sağlık sisteminin önemli bir bileşeni olan ağız ve diş sağlığı hizmetleri içinde geçerlidir. Önemli miktar ve maliyette girdi kullanan ağız ve diş sağlığı

merkezlerinde sürdürülebilirliğin sağlanması için etkinlik ve verimlilik kıstaslarının tahsis edilmesi, doğru çıktılardan yeterli miktarda üretilebiliyor olması gerekmektedir. Etkinlik ve verimlilik kavramları, hizmetlerin sunulduğu bölgelerde nüfusun ihtiyaçlarını nitelikli bir şekilde karşılayabilmek için gerekli en temel ilke ve göstergelerdendir. Ağız ve diş sağlığı hizmetleri alanında ağırlığını zaman içinde arttıran kamu yatırımlarının, tahsis edildikleri bölgede yaratmış olduğu değerin ve etkin kullanılma düzeylerinin irdelenmesi önemli bir gerekliliktir. Yapılan çalışmalarda il bazında yapılan değerlendirmeler bölgeye yapılmış toplam yatırımların ve tahsis edilen girdilerin etkinliğinin tespit edilmesine olanak tanımaktadır.

Türkiye’de veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak ağız ve diş sağlığı görece etkinliğinin saptanmasına yönelik çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar özellikle il-hastane bazında olup; sadece il bazında yapılmış olan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmayı il bazında yapılan diğer çalışmalardan farklılaştıran husus, bütün illerin tek tek etkinlik değerlendirilmiş olmasıdır. Bu doğrultuda, bu çalışmanın amacı, Türkiye’de 81 il düzeyinde Sağlık Bakanlığına bağlı ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kurumların (ADSM, ADSH & diş kliniği olan devlet hastaneleri) performanslarını veri zarflama analiz yöntemi ile değerlendirmektir. Bu süreçte elde edilen veriler doğrultusunda etkin olan girdi ve çıktı değişkenleri oluşturularak; “etkin karar verme birimlerini” belirlenmiş, bu birimler “etkin olmayan karar verme birimleri” ile kıyaslanmıştır. Ayrıca teknik etkin olmayan illerin potansiyel iyileştirme ile hangi girdilerde ne kadar azaltma yaparak etkin olma düzeyini yakalayabilecekleri ele alınmıştır.

Çalışma kapsamında, aşağıdaki hususların irdelenmesi amaçlanmıştır:

- Türkiye’de ağız diş sağlığının il bazında göreceli olarak toplam etkinliklerinin girdi yönlü CCR modelleriyle hesaplamak ve görece toplam etkin ve etkin olmayan birimleri belirlemek,
- Görece olarak etkin olmayan illerin referans kümesini meydana getiren, görece olarak toplam etkin illeri belirlemek,
- Ağız ve diş sağlığı yönünden görece etkin olmayan illerin etkinsizliklerinin nedeninin BCC modeli ile hesaplanarak teknik etkinlikten mi yoksa ölçek etkinliğinden mi kaynaklandığını saptanmak. Bu değerlerin saptanabilmesi için teknik ve ölçek etkinliği hesaplamak,
- Ağız ve diş sağlığı yönünden görece teknik etkin olmayan illerin etkin hale gelebilmesi için yapılması gereken potansiyel iyileştirme yüzdelerini hesaplamak.

Yukarıda bahsedilen hususlar doğrultusunda çalışmanın evren kümesi Türkiye’de 81 ilde Sağlık Bakanlığı bünyesinde yer alan 674 adet ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kurumdan oluşmuştur. Veriler 2017 yılına ait Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri İstatistik raporundan elde edilmiştir (SB, 2018). Karar verme birimi (KVB) olarak 81 ilde bulunan toplam ağız ve diş sağlığı kurumları alınmıştır.

VZA yönteminde farklı modeller mevcuttur. Genellikle hangi modelin kullanılması gerektiğine, kullanılan varsayım ve araştırmanın kapsamına göre karar verilmektedir. Bu çalışmada girdi yönelimli CCR ve BCC modelleri kullanıldığı için model kısmında yalnızca bu modeller anlatılmıştır.

Araştırmanın Modeli

Veri Zarflama Analizi (VZA), işletmelerin ya da ekonomik kurum ve kuruluşların görece verimliliğini ölçen, eldeki kaynakların nasıl etkin bir şekilde kullanılması gerektiğini gösteren bir tekniktir (Yolalan, 1993). Yöntem ilk kez Charnes vd. (1978) tarafından kamudaki kuruluşların verimliliğini ölçmek ve bir karşılaştırma yapabilmek amacıyla uygulanmıştır. Kamu kurum ve kuruluşlarında piyasa fiyatı mevcut olmadığından performans ölçümü için ağırlıkların belirlenmesine ihtiyaç duyulmuştur (Aydemir, 2002).

Bu yöntem regresyon analizinin uygulanmadığı, çok sayıda girdi ve çıktılar olduğu ve fiyat düzeylerinin belirli olmadığı alanlarda kullanılmaktadır. Yöntem, girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirlenerek performans karşılaştırması yapılmasına olanak sağlayan doğrusal programlama esaslı bir yaklaşımdır. Veri Zarflama Analizi yöntemi homojen üreticilerin aynı girdileri kullanarak aynı çıktıları üretirken etkinliklerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Yoluk, 2010).

VZA yönteminin temelinde alternatifler arasından en iyi olanı seçmek ve etkin olmayan Karar Verme Birimleri (KVB) kaynaklarını tespit etmek vardır (Kılıç, 2019). VZA ile bir fonksiyona bağlı kalmadan gözlem değerleri kullanılarak etkinlik sınırı oluşturulmakta ve etkin olmayan KVB'ler için referans noktaları belirlenmektedir (Özçelik & Öztürk, 2019).

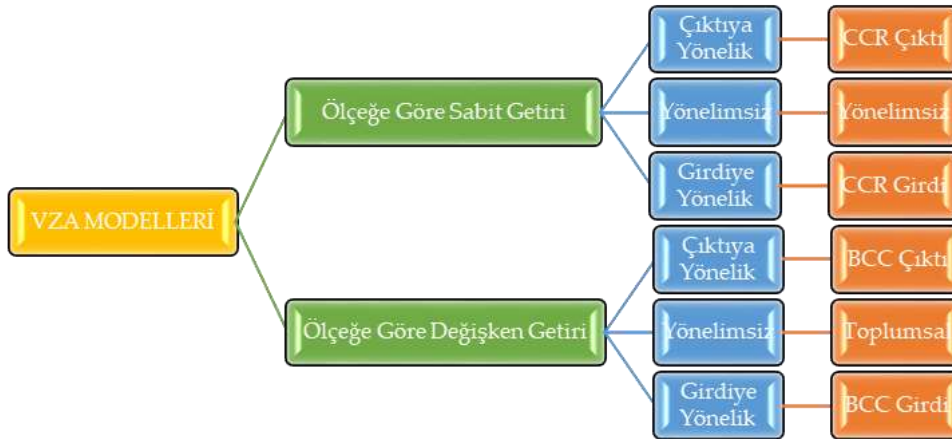
Literatürde VZA yöntemi kullanılarak yapılmış birçok çalışmaya rastlanmaktadır. VZA yöntemi başlarda üniversite, hastane, silahlı kuvvetler gibi kâr amacı gütmeyen kamu kurumlarında karşılaştırmalı etkinlik ölçümü için kullanılmaya başlanmış; sonrasında birden fazla şubesi olan işletmelerin göreceli performanslarının ölçümü, kazanç sağlamak için mal ve hizmet üreten sektörlerde şirketler arasındaki göreceli performansı ölçümü gibi alanlarda da kapsamlı bir şekilde kullanılmaya devam etmiştir (Türkyılmaz, 2019).

VZA yöntemi uygulanırken izlenmesi gereken adımlar şu şekildedir:

Öncelikli olarak etkinliği hesaplanacak KVB'lerin seçilmeli, sonrasında analizde kullanılacak girdi ve çıktılar değişkenleri belirlenmeli, veriler güvenli bir şekilde elde edilmeli, VZA modeli seçilmeli, etkinlik değerleri hesaplanarak referans kümeleri oluşturulmalı ve son olarak sonuçlar değerlendirilmelidir (Behdioğlu & Özcan 2009).

Charnes vd., (2000) ölçek türlerini temel alarak geliştirdikleri sınıflandırma ise Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1: VZA Modellerinin Gösterimi



Kaynak: Charnes vd., 2000

VZA modellerinde en çok uygulamalarda kullanılan yöntemi Charnes, Cooper ve Rhodes (1978), tarafından geliştirilen CCR modelleri ile Banker, Charnes ve Chooper (1984), tarafından geliştirilen BCC modelleridir. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile toplam etkinliğin ölçümünü sağlarken, BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında teknik etkinliği ölçmektedir (Özçelik & Öztürk, 2019).

VZA model seçiminde araştırma kapsamında ele alınan ağız ve diş sağlığının etkinliğinin il bazında olması ve bu illerin çıktılar üzerinde kontrol gücünün girdilere göre güç olmasından dolayı girdi yönelimli CCR ve BCC modelleri kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmanın bu kısmında bu iki model üzerinde durulmuştur. Tablo 1’de modellerin primal ve dual formları verilmiştir.

Tablo 1: Girdi Yönelimli CCR ve BCC Modelleri

Girdi Yönelimli CCR Modelleri		Girdi Yönelimli BCC Modelleri	
Primal	Dual	Primal	Dual
$Enb \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}$	$Enk \theta_k$	$Enk \theta_k$	$Enb \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} - u_k$
$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{r=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0$	$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} X_{ij} \leq \theta_k X_{ik}$	$\theta_k X_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_{jk} X_{ij} \geq 0$	$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - u_k \leq 0$
$\sum_{r=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1$	$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} Y_{rj} \geq Y_{rk}$	$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} Y_{rj} \geq Y_{rk}$	$\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$
$u_r \geq 0$	$\lambda_{jk} \geq 0$	$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$	$u_r, v_i > 0, u_k \text{ serbest}$
$v_i \geq 0$		$\lambda_{jk} \geq 0$	

Kaynak: Özden, 2008

Görece etkin olmayan karar verme birimlerinin, etkin hale gelebilmesi için, referans kümesinde yer alan karar verme birimlerine göre değerlendirilmesi ve kuramsal girdi ve çıktı düzeylerinin hedeflenmesi gerekir (Özden, 2008). Etkin olmayan KVB’lerin etkinlik düzeyine erişebilmeleri için, meydana getirebilecekleri potansiyel iyileştirmeler, aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} * 100$$

Elde edilen PI değerinin negatif çıkması, girdi veya çıktı düzeyinde azalma yapılması gerektiğini, pozitif çıkması ise bir artışa gidilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Ölçek etkinlik değeri ise aşağıda gösterildiği gibi CCR modelinden hesaplanan toplam etkinlik değerinin BCC modelinden hesaplanan teknik etkinlik değerine oranlanmasıyla hesaplanmıştır:

$$\text{Ölçek Etkinliği} = \frac{\text{Toplam Etkinlik}}{\text{Teknik Etkinlik}}$$

Etkinsiz bir KVB’nin, teknik veya ölçek etkinsizliğinden mi kaynaklı olduğunun tespit edilebilmesi için, ilgili değerlerin mutlaka elde edilmiş olması gerekmektedir (Özden, 2008).

VZA’nın önemli özelliğinden biride hesaplanan etkinlik derecelerinin mutlak etkinlik değil, analiz sonucu ortaya çıkan görece etkinlik olmasıdır. Bu durum, VZA analizi sonucu elde edilen etkinlik değerlerinin, aynı düzeyde kaynak kullanılması durumunda ulaşılacak maksimum çıktı olan teorik etkinlik değerini göstermediğini ifade etmektedir (Kocaman vd., 2012). Analiz sonucunda hesaplanan görece etkin ve etkin olmayan değerler için görece etkin olan KVB etkinlik sınırını oluştururken, görece etkin olmayan karar verme birimleri ise referans kümelerinde yer alan etkin karar verme birimlerine yaklaştırılmaya çalışılır. Etkin olmayan karar verme birimleri için referans kümesi temel alınarak hedef değerler tespit edilir ve bu yolla etkin kaynak tahsisi için politikaların geliştirilmesinin önü açılmış olur (Yıldırım & Önder, 2015).

Modelde kullanılan Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

Veri zarflama analizinde KVB olarak 81 ilde bulunan toplam ağız ve diş sağlığı kurumlarının belirlenmesinden sonra analizde kullanılacak girdi ve çıktıların belirlenmesi, illerin etkinliğini ölçmek için önem arz etmektedir. Değişken seçiminde literatür incelenmiş ve bu alanda yapılan çalışmalarda hangi değişkenlerin kullanıldığı dikkate alınmıştır. Yapılan incelemede ağız ve diş sağlığı çalışmalarının hastane düzeyinde kullanılan veri yapılarının farklı olduğu saptanmıştır. Ağız ve diş sağlığı hizmetlerinde etkinlik ölçümü gerçekleştiren bazı çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan değişkenler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Ağız ve Diş Sağlığı Hizmetleri Alanında Yapılan Çalışmaları

Yazar ve Yıl	Girdiler	Çıktılar
Yüksek ve Yiğit, 2019	“Birim sayısı, hekim sayısı, ünit sayısı”	“Hasta sayısı, diş çekimi sayısı, poliklinik sayısı, konservatif tedavi sayısı, endodontik tedavi sayısı”
Yılmaz vd., 2019	“Faal ünit sayısı, toplam diş hekimi sayısı, diğer sağlık hizmetleri personel sayısı”	“Poliklinik sayısı, diş çekimi sayısı, cerrahi müdahale sayısı, endodontik tedavi sayısı, toplam protez sayısı”
Linna vd., 2003	“Diş hekimi sayısı, malzeme maliyeti, diğer sağlık personeli sayısı”	“Hasta sayısı, diş hekimine ve hijyenistine muayene sayısı”
Kıraç ve Kıraç, 2018	“Hekim sayısı, toplam tekniker/teknisyen sayısı, ünit sayısı”	“Hasta sayısı, poliklinik sayısı, diş çekimi sayısı, dolgu tedavi sayısı, kanal tedavi sayısı, toplam operasyon sayısı, sabit protez sayısı, hareketli protez sayısı, parsiyel parça sayısı”
Barouni vd., 2017	“Kamu sektörü diş hekimi sayısı, özel sektör diş hekimi sayısı, özel sektör uzman diş hekimi sayısı, kamu sektörü aktif ünit sayısı”	“Kayıp diş sayısı, dolgu sayısı, çürük diş yüzdesi.”

Verilerin güvenilirliği analiz aşaması için önemli bir kriterdir. Bu nedenle il düzeyinde ele aldığımız çalışmada ağız ve diş sağlığına ilişkin en güvenilir ve güncel veriler Sağlık Bakanlığının 2017 yılı için yayınlamış olduğu raporunda yer alan verilerdir (SB, 2018). Çalışmada kullanılan değişkenler aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 3: Çalışmanın Değişkenleri

Değişkenler	Açıklaması
Diş hekimi sayısı	İlgili yılda hizmet veren uzman diş hekimi/diş hekimi sayısı
Ünit sayısı	İlgili yılda faal olan diş ünite sayısı
Poliklinik sayısı	İlgili yılda teşhis ve tedavi amaçlı başvuru sayısı
Hasta sayısı	İlgili yılda ağız/ diş sağlığı hizmeti alan tekilleştirilmiş kişi sayısı
Diş çekimi	İlgili yılda yapılmış toplam diş çekim işlemi sayısı
Konservatif tedavi sayısı	İlgili yılda gerçekleştirilmiş dolgu işlemi sayısı
Endodontik tedavi sayısı	İlgili yılda gerçekleştirilmiş kanal tedavisi sayısı

VZA’da girdi ve çıktı sayılarının yüksek olması, etkin ve etkin olmayan birimlerin ayrıştırılmasını zorlaştırmaktadır. Vassiloglou ve Giokas (1990) yaptıkları çalışmada, girdi ve çıktı sayısının en az üç katı kadar KVB’nin olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada da karar verme birim sayısı (81); girdi sayısı (2) ve çıktı sayısının (5) üç katından büyük olduğundan Vassiloglou ve Giokas (1990) koşulu sağlanmıştır.

Bulgular

Verilerin analizinde EMS 1.3 programı kullanılmıştır. Uygun VZA model seçimi (girdiye yönelik CCR ve BCC model) yapıldıktan sonra çalışmanın amacına uygun olarak model sonuçları yorumlanmıştır. Analiz aşamasına geçmeden önce Tablo 4’de modelde kullanılacak değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir.

Tablo 4: Temel Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Min	Max	Ortalama	Standart Sapma
Girdi Değişkenleri				
Diş Hekimi Sayısı	10	1324	107,22	186,86
Ünite Sayısı	14	1302	116,44	184,07
Çıktı Değişkenleri				
Poliklinik Sayısı	68867	4851746	498227,62	694503,34
Hasta Sayısı	45211	3098779	337000	441870,532
Diş Çekimi	6941	785115	9844,32	120706,50
Konservatif Tedavi dolgu	14153	1608394	164134,58	250704,96
Endodontik Tedavi kanal	5118	430529	42497,79	64482,63

Girdi değişkenlerine bakıldığında ortalama diş hekimi sayısı 107,22 ve ünite sayısı 116,44 olarak hesaplanmıştır. En düşük diş hekimi sayısı (10) ve ünite sayısı (14) Bayburt ilinde iken, en yüksek diş hekimi sayısı (1324) ve ünite sayısı (1302) İstanbul ilindedir. İstanbul ilinin sahip olduğu yüksek nüfusun, hizmet talebinin karşılanabilmesi için diğer illerden daha yüksek ağız ve diş sağlığı yatırımlarına sahip olduğu ifade edilebilir. Benzer şekilde Bayburt ilinin ünite ve diş hekimi sayısının düşük olması nüfusun az olması ile açıklanabilmektedir. İstanbul ili çıktı değişkenleri yönünden de en yüksek değere sahipken Bayburt ili diş çekimi sayısı dışında çıktı değişkenleri yönünden en düşük değere sahiptir. Diş çekimi sayısı en düşük olan il ise Tunceli’dir.

Tablo 5. Genel Etkinlik Analizi Sonuçları

	Toplam Etkinlik	Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinlik
Tam Etkin Olan İl Sayısı	8	25	10
Tam Etkin Olmayan İl Sayısı	73	56	71
Minimum	0,567	0,592	0,614
Maximum	1,000	1,000	1,000
Ortalama	0,815±0,117	0,874±0,121	0,934±0,071

Not: Tablo 6'dan oluşturulmuştur.

Tablo 6. Model Analiz Sonuçları

CCR MODEL (TOPLAM ETKİNLİK)				BCC Model (Teknik Etkinlik)			Ölçek etkinlik
İller	Göreceli Toplam Etkinlik	Görece Toplam Etkinlik Sırası	Referans Kümesindeki İller	Göreceli Teknik Etkinlik	Görece Teknik Etkinlik Sırası	Referans Kümesindeki İller	
Adana	0,848	34	4/14/ 26 /37	0,981	28	21/ 26/ 58/ 71/ 78	0,865
Adıyaman	0,797	43	4/ 14 / 26/ 37/ 57	0,8	55	4 / 14 / 26 / 37 / 51	0,997
Afyonkarahisar	0,737	58	4/37 /45	0,738	70	4/ 15/ 37/ 45	0,999
Ağrı	1	2	63	1	8	41	1
Aksaray	0,804	42	4/14 /37 / 58	0,83	49	4/ 14/ 15/ 37	0,968
Amasya	0,746	57	14 /37	0,766	65	14/ 30/ 37/ 61	0,974
Ankara	0,614	79	14 /26 /37 /57	1	10	0	0,614
Antalya	0,705	69	4 / 14 / 26/ 37	0,784	62	14/ 21/ 26/ 37/ 67	0,899
Ardahan	0,726	62	4 /14	0,879	44	4/ 14/ 15	0,826
Artvin	0,618	77	4 / 14 /37	0,689	74	4/ 14 / 15/ 61	0,896
Aydın	0,899	23	4 /14 /37	0,912	37	4/ 14/ 21/ 37/ 52	0,985
Balıkesir	0,826	41	4/14 /37	0,896	40	21/ 26/ 37/ 78	0,923
Bartın	0,899	24	4 / 14 / 37	0,982	27	4/ 14/ 15/ 76	0,915
Batman	1	1	53	1	3	37	1
Bayburt	0,864	29	4 /37	1	2	29	0,864
Bilecik	0,722	63	14 /37 76	0,78	64	14/ 15/ 37/ 76	0,925
Bingöl	0,938	16	4 /14	0,999	25	4/ 14/ 15	0,939
Bitlis	0,852	31	4/14/26	0,878	45	4/ 14/ 15/ 76	0,971
Bolu	0,764	52	14/ 37/ 76	0,801	54	14/ 15/ 37/ 76	0,954
Burdur	0,788	47	14/ 26/ 37/ 76	0,853	46	14/ 15/ 37/ 51/ 76	0,923

Bursa	0,88	27	4/ 37	1	4	8	0,88
Çanakkale	0,716	65	4/ 37	0,721	71	4/ 15/ 37	0,993
Çankırı	0,567	81	4 / 14	0,605	80	4/ 14/ 15	0,937
Çorum	0,793	44	4/ 37	0,793	57	4/ 15/ 37	1
Denizli	0,772	49	4/ 14/ 37	0,812	52	4/ 21/ 37/ 78	0,951
Diyarbakır	1	4	20	1	5	15	1
Düzce	0,791	45	4/ 26 / 37/ 57	0,812	51	14/ 26/ 37/ 51/ 57	0,974
Edirne	0,682	70	4/ 14/ 37	0,698	73	4/ 14/ 15/ 37	0,977
Elazığ	0,945	14	4/ 14/ 37	0,971	32	4/ 14/ 37/ 52/ 78	0,972
Erzincan	0,95	12	14/ 37	1	24	2	0,95
Erzurum	0,851	32	4/ 37	1	15	1	0,851
Eskişehir	0,917	20	4/ 14/ 37	0,962	33	4/ 14/ 37/ 52/ 78	0,953
Gaziantep	0,848	35	4/ 14 / 26/ 37 / 57	1	18	0	0,848
Giresun	0,679	71	4/ 26/ 37	0,684	75	4/ 26/ 37/ 51	0,993
Gümüşhane	0,665	72	4 / 14/ 37	0,751	68	4/ 14/ 15/ 37	0,886
Hakkâri	0,976	9	4/ 14/ 26	1	14	0	0,976
Hatay	1	5	64	1	9	45	1
Iğdır	0,902	22	4 / 14 / 37	0,972	31	4/ 14/ 15	0,928
Isparta	0,569	80	4/ 37	0,592	81	4/ 15/ 37/ 61	0,962
İstanbul	0,634	74	14/ 37	1	1	0	0,634
İzmir	0,791	46	14/ 37/ 76	1	7	0	0,791
Kahramanmaraş	0,882	26	4/ 14/ 26	0,972	30	4/ 26/ 37/ 57	0,908
Karabük	0,759	56	4/ 14/ 37	0,795	56	14/ 30/ 37/ 61	0,955
Karaman	0,731	61	4/ 14/ 37	0,783	63	4/ 14/ 15/ 37/ 51	0,933
Kars	1	6	3	1	16	3	1
Kastamonu	0,647	73	4/ 37	0,665	78	4/ 15/ 37	0,973
Kayseri	0,868	28	4/ 14/ 37	0,951	34	14/ 26/ 37/ 52/ 67	0,913
Kırıkkale	0,617	78	4/ 14/ 37	0,653	79	14/ 15/ 37/ 51/ 76	0,944
Kırklareli	0,765	51	4/ 14/ 37	0,785	60	4/ 14/ 37/ 61	0,974
Kırşehir	0,937	17	4 / 37	0,973	29	4/ 15/ 37	0,964
Kilis	0,966	10	4 / 26/ 37	1	19	10	0,966
Kocaeli	0,921	19	4/ 14/ 37	1	21	4	0,921
Konya	0,77	50	4/ 14/ 37	1	23	0	0,77
Kütahya	0,764	53	4/ 14 / 26 / 37	0,784	61	4/ 14/ 26/ 37/ 51	0,975
Malatya	0,889	25	4/ 26/ 37/ 57	0,889	41	4/ 26/ 37/ 51/ 57	1

Manisa	0,735	59	4/ 37	0,824	50	4/ 21/ 37/ 58/ 78	0,892
Mardin	1	8	7	1	20	4	1
Mersin	1	7	2	1	11	2	1
Muğla	0,708	66	4/ 14/ 37	0,754	66	14/ 26/ 37/ 78	0,939
Muş	0,909	21	4	0,931	36	4/ 15/ 45	0,976
Nevşehir	0,952	11	4/ 14/ 37	1	22	5	0,952
Niğde	0,627	75	4/ 14/ 26 / 37	0,67	77	4/ 14/ 15/ 37/ 51	0,935
Ordu	0,853	30	4/ 37/ 45	0,882	43	4/ 31/ 37	0,967
Osmaniye	0,782	48	4/ 14/ 26/ 37	0,803	53	4/ 14/ 26/ 37/ 51	0,975
Rize	0,705	68	4/ 14/ 37/ 58	0,747	69	4/ 14/ 15/ 37	0,944
Sakarya	0,83	39	4/ 14/ 37	0,944	35	4/ 78	0,879
Samsun	0,922	18	4/ 14/ 37	1	17	2	0,922
Siirt	0,838	36	4/ 14	0,904	39	4 / 14/ 15	0,927
Sinop	0,764	54	37	0,84	47	15/ 37	0,909
Sivas	0,62	76	4/ 14/ 26/ 37/ 57	0,676	76	4/ 14/ 26/ 78	0,917
Şanlıurfa	0,83	37	4/ 14	1	12	1	0,83
Şırnak	0,945	13	14/ 26/ 37	1	26	14/ 15/ 37/ 76	0,945
Tekirdağ	0,718	64	4/ 14/ 37	0,788	58	21/ 26/ 37/ 78	0,911
Tokat	0,761	55	4/ 14/ 26 / 7/ 57	0,787	59	4/ 14/ 26/ 37/ 57	0,968
Trabzon	0,732	60	4/ 14/ 37	0,752	67	4/ 14/ 37/ 78	0,973
Tunceli	1	3	4	1	6	8	1
Uşak	0,849	33	4/ 37	0,912	38	4/ 14/ 15/ 37	0,93
Van	0,944	15	4/ 14/ 26 / 37	1	13	11	0,944
Yalova	0,829	40	4/ 14 / 37	0,889	42	14/ 15/ 37/ 76	0,933
Yozgat	0,705	67	4/ 37/ 45	0,707	72	4/ 37/ 45	0,998
Zonguldak	0,83	38	4/ 37	0,831	48	4/ 21/ 37	0,999

Girdi yönelimli CCR model sonucuna göre 81 ilden 8 ilin (Batman, Ağrı, Hatay, Kars, Mardin, Mersin, Tunceli) göreceli olarak toplam etkin olduğu saptanmıştır. Görece etkin olmayan iller etkinlik değeri birin (1) altında olanlardır. Görece etkin olmayan iller arasında etkinlik değeri en düşük olan il 0,567 ile Çankırı ili iken; en yüksek olan il ise 0,976 ile 9. sırada yer alan Hakkâri ilidir. Görece toplam etkinlik sıralamasında 9. sırada yer alan Hakkâri ilinin referans kümesini; Ağrı, Batman ve Diyarbakır illeri oluştururken; etkin olmayan iller arasında etkinliği en düşük il olan Çankırı'nın referans kümesini Ağrı ve Batman oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra görece etkin olan 9 il arasında etkinlik sıralamasına göre yani süper etkinlik modelleri ile belirlenmiş olan toplam etkinliği en yüksek olan il Batman, ikinci en etkin il Ağrı ve üçüncü en etkin il Tunceli olarak belirlenmiştir.

Tablo 6'da aynı zamanda girdi yönelimli BCC modeli ile hesaplanan görece teknik etkinlik değerleri de yer almaktadır. Model sonucuna göre 81 ilin %30,86'sının (KVB-25 il) teknik etkin

olduğu görülmektedir. Görece teknik etkinliği olmayan iller arasında teknik etkinlik değeri en düşük olan il 0,592 ile Isparta iken, en yüksek olan il ise 0,999 ile Bingöl olarak hesaplanmıştır. Teknik etkinliği en düşük il olan Isparta’nın referans kümesinde yer alan iller Ağrı, Bayburt, Hatay ve Nevşehir illeridir. Etkin olmayan iller arasında teknik etkinliği en yüksek il olan Bingöl’ün referans kümesinde ise Ağrı, Batman ve Bayburt illeri yer almaktadır.

CCR model ile hesaplanan toplam etkinlik değerinin, BCC model ile hesaplanan teknik etkinlik değerine oranlanmasıyla ölçek etkinlik değeri hesaplanmıştır. Sonuca göre %12,35 il (KVB-10 il) girdi yönelimli olarak görece ölçek etkinliğine sahiptir. Bu bağlamda ölçek etkinliği en düşük olan Ankara ili görece teknik etkin iken, görece toplam etkinsiz olmasının nedeni görece ölçek etkinsizliğinden kaynaklandığı söylenebilir. Görece ölçek etkinlik değeri Çankırı ilinin görece toplam etkinsizliğindeki en büyük payın, görece teknik etkinsizlikten kaynaklandığını göstermektedir.

Tablo 7. Teknik Etkin Olmayan İllerin Etkin Olabilmeleri İçin Girdilerde Potansiyel İyileştirmeler

İller	GTES	MDHS	TDHS	Fark (%)	MÜS	TÜS	Fark (%)
Adana	0,981	145	141,27	-2,57	180	172,73	-4,04
Adıyaman	0,800	78	62,9	-19,36	94	75,69	-19,48
Afyonkarahisar	0,738	54	40,23	-25,50	68	50,59	-25,60
Aksaray	0,830	39	26,68	-31,59	44	36,9	-16,14
Amasya	0,766	55	41,74	-24,11	58	44,14	-23,90
Antalya	0,784	225	177,69	-21,03	250	197,48	-21,01
Ardahan	0,879	19	13,99	-26,37	22	19,29	-12,32
Artvin	0,689	26	15,35	-40,96	29	20,25	-30,17
Aydın	0,912	114	104,44	-8,39	113	103,58	-8,34
Balıkesir	0,896	141	125,81	-10,77	159	141,87	-10,77
Bartın	0,982	20	16,18	-19,10	23	22,74	-1,13
Bilecik	0,780	43	30,06	-30,09	43	33,24	-22,70
Bingöl	0,999	32	23,02	-28,06	32	32,02	0,06
Bitlis	0,878	39	29,8	-23,59	44	39	-11,36
Bolu	0,801	49	35,1	-28,37	52	41,68	-19,85
Burdur	0,853	34	29,62	-12,88	37	32,2	-12,97
Çanakkale	0,721	59	43,16	-26,85	70	51,1	-27,00
Çankırı	0,605	29	17,7	-38,97	73	25,1	-65,62
Çorum	0,793	60	47,91	-20,15	72	57,33	-20,38
Denizli	0,812	121	98,4	-18,68	135	109,92	-18,58
Düzce	0,812	46	36,12	-21,48	48	39,43	-17,85
Edirne	0,698	48	33,81	-29,56	57	39,93	-29,95
Elazığ	0,971	59	57,19	-3,07	71	68,97	-2,86
Eskişehir	0,962	112	107,1	-4,38	120	114,66	-4,45
Giresun	0,684	47	32,92	-29,96	62	43,37	-30,05
Gümüşhane	0,751	29	15,35	-47,07	27	19,27	-28,63

İğdır	0,972	20	17,98	-10,10	26	25,38	-2,38
Isparta	0,592	64	37,62	-41,22	64	37,6	-41,25
Kahramanmaraş	0,972	128	102,15	-20,20	131	126,05	-3,78
Karabük	0,795	48	32,59	-32,10	42	32,69	-22,17
Karaman	0,783	32	23,16	-27,63	35	27,67	-20,94
Kastamonu	0,665	43	28,85	-32,91	53	35,51	-33,00
Kayseri	0,951	123	117,14	-4,76	134	127,6	-4,78
Kırıkkale	0,653	39	25,56	-34,46	46	30,13	-34,50
Kırklareli	0,785	43	33,41	-22,30	49	38,17	-22,10
Kırşehir	0,973	35	33,86	-3,26	37	35,8	-3,24
Kütahya	0,784	70	53,994	-22,87	77	59,1	-23,25
Malatya	0,889	70	58,99	-15,73	75	66	-12,00
Manisa	0,824	170	140,5	-17,35	201	166,14	-17,34
Muğla	0,754	99	75,17	-24,07	124	94,03	-24,17
Muş	0,931	31	27,22	-12,19	37	34,58	-6,54
Niğde	0,670	37	24,59	-33,54	46	30,73	-33,20
Ordu	0,882	67	59,03	-11,90	76	66,91	-11,96
Osmaniye	0,803	57	46,78	-17,93	64	52,42	-18,09
Rize	0,747	44	26,51	-39,75	46	34,47	-25,07
Sakarya	0,944	72	68,05	-5,49	98	92,5	-5,61
Siirt	0,904	21	19,03	-9,38	32	27,13	-15,22
Sinop	0,840	38	26,64	-29,89	34	28,3	-16,76
Sivas	0,676	84	56,4	-32,86	114	75,99	-33,34
Tekirdağ	0,788	144	112,55	-21,84	172	134,53	-21,78
Tokat	0,787	88	69,31	-21,24	95	74,53	-21,55
Trabzon	0,752	87	65,72	-24,46	103	77,59	-24,67
Uşak	0,912	36	24,01	-33,31	34	30,79	-9,44
Yalova	0,889	27	23,09	-14,48	31	27,47	-11,39
Yozgat	0,707	51	35,01	-31,35	63	44,65	-29,13
Zonguldak	0,831	64	52,09	-18,61	74	60,35	-18,45

Not: **GTES:** Görece teknik etkinlik skoru, **MDHS:** Mevcut dış hekimi sayısı, **MÜS:** Mevcut ünite sayısı, **TDHS:** Tahmini dış hekimi sayısı, **TÜS:** Tahmini ünite sayısı

Tablo 7 mevcut girdilerin hedef değerleri, karar birimlerinin teknik etkinlik skorunun mevcut girdi değeri ile çarpılarak elde edilen aylak girdi değerinden çıkarılmasıyla elde edilmiştir. Bu çalışmada girdi yönelimli model ele alındığı için teknik etkin olmayan illerin girdilerinde potansiyel iyileştirmenin nasıl olduğunu vurgulamak amaçlanmıştır. Potansiyel iyileştirme yüzdelerine ilişkin açıklamalar birbirine benzer olacağı için girdi yönelimli görece teknik etkinsizliği en yüksek ve en düşük illeri yorumlamak yeterli olacaktır. Görece teknik etkinliği en düşük olan Isparta ilinin referans kümesindeki etkin iller gibi toplam etkin hale gelebilmesi için %41,22 dış hekimi sayısını ve %41,25 ünite sayısını azaltması gerekmektedir. Benzer şekilde Bingöl'ün etkin olarak kabul edilebilmesi için hekim sayısını %28,06 ve ünite sayısını %0,06 azaltması gerekmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Etkinlik çalışmalarının temel amacı; mevcut kaynakların (girdilerin), maksimum çıktı yaratacak şekilde kullanılabilmesi için rehberlik etmesi ve karar vericilere bilgi sunmasıdır. Hızlı bir ivme ile artan kamu ağız ve diş sağlığı yatırımları ve harcamalarının, ne derece değer yarattığı ve etkin olarak kullanıldığı sorusuna cevap aranması da bu bağlamda önem arz eden bir husustur. Sağlık hizmetleri alanında yapılan çalışmaların, uzun yıllar yalnızca hastaneler üzerinde yoğunlaşmış olduğu görülse de, ağız ve diş sağlığı hizmetlerini incelemek üzere yapılan çalışmalarda bir artış olduğu, bu alana olan ilginin düzenli bir artış gösterdiği gözlenmektedir. Türkiye’de yapılan çalışmaların bazılarının, iller bazında analiz edildiği (Yüksel & Yiğit, 2019); bazılarının ise kurum/işletme bazında (Yılmaz vd., 2019; Kırac & Kırac, 2018; Telatar & Sari, 2020; Yüksel & Yiğit, 2020) analiz edildiği görülmektedir.

Bu çalışmada, illere yapılmış olan ağız ve diş sağlığı yatırımlarının etkinlik düzeylerinin tespit edilebilmesi ve bu doğrultuda öneriler geliştirilebilmesi amacıyla, il bazlı olmak üzere VZA yöntemi ile etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir. İllerin ortalama toplam etkinliğinin 0,815; teknik etkinliğinin 0,874; ölçek etkinliğinin ise 0,934 olduğu görülmüştür. 25 il teknik etkin düzeyinde iken, 10 il ölçek etkin olarak tespit edilmiştir. 8 ilin ise toplam etkin olduğu görülmüştür. Etkinsizlik nedenlerine bakıldığında; etkinsizliğin başında mevcut girdilerin atıl durumda olmasının yer aldığı söylenebilir. Teknik etkinsiz olan illerde, mevcut girdilerin, çıktı yaratma kapasitesinin altında kaldığı ve dolayısıyla daha akılcı bir kaynak dağılım politikasının güdülmesi gerektiği gözlenebilmektedir. Bu illerde, hasta potansiyelinin, poliklinik sayısının ve yapılan tedavi sayılarının, kaynak tahsisinde önemli bir rol oynaması gerekmektedir. Ancak bu noktada önem arz eden diğer bir husus, etkinliği sağlamak adına, gereksiz hizmet üretiminin de meydana gelebileceğidir. Etkinlik ilkesinin, kalite, erişim hakkaniyeti, insancıl hizmet gibi ilkelerle birlikte değerlendirilmesi önemli bir noktadır. Elde edilen bulgular çerçevesinde aşağıdaki hususlar önerilmektedir:

- Sağlık tesislerinin altyapılarının ve personel istihdamının, bölgesel hizmet talebine göre gözden geçirilmesi ve kaynak dağılımında düzenlemeler yapılması,
- Etkinlik analizleri, sağlık hizmetlerinin kalitesini ölçebilen bir yöntem değildir. Dolayısıyla, analizlerin sunmuş olduğu verilerden de yararlanılması suretiyle, gereksiz hizmet üretimi veya noksan kalan hizmet üretimi konularının araştırılması ve bu alanda iyileştirmeler yapılması,
- Dünya literatüründe yer aldığı gibi, etkinlik ölçümlerinde yalnızca çıktıların kullanılmasının yanı sıra, ağız ve diş sağlığı hizmetleri ile ilgili “sağlık göstergelerinin” de kullanılabilir hale gelmesi için, etkin bir veri erişim sisteminin sağlanması gerekmektedir.

Kaynakça

- Akar, Ç. (2014). Türkiye’de ağız-diş sağlığı hizmetlerinin strateji değerlendirmesi. *Türk Dişhekimleri Birliği Yayınları Araştırma Dizisi*, 9.
- Akbulut, F. (2019). Ağız ve diş sağlığı merkezlerinin etkinliklerinin veri zarflama analiz programı ile ölçülmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 249-276.
- Al-Shayea, A. M. (2011). Measuring hospital’s units efficiency: A data envelopment analysis approach, *International Journal of Engineering and Technology*, (6), 7-19.
- Atasever, M. (2015). *Türkiye’de Ağız-Diş Sağlığı ve Dental Görüntüleme Hizmetleri*. Mehmet Atasever.

- Aydemir, Z. (2002). Bölgesel rekabet edebilirlik kapsamında illerin kaynak kullanım görece verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *State Planning Organization Theses Expertise, Publication*, (2664).
- Bağcı, H. & Atasever, M. (2020). *Türkiye sağlık sistemi*. 2020. Akademisyen Kitabevi, 12-5.
- Barouni, M., Amiresmaeli, M. R., Shahravan, A., & Amini, S. (2017). The efficiency assessment of dental units using data envelopment analysis approach: The case of Iran, *Iranian Journal of Public Health*, 46(4), 552-559.
- Bay, B. (2009). Bankacılık sektöründe veri zarflama analizi yöntemini kullanarak verimlilik araştırması, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 409-416.
- Behdioğlu, S. & Özcan, G. (2009). Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14 (3), 303-304.
- Charnes, A. Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Charnes, W.W. Cooper, A. Y. Lewin, & Seiford, L. M., (2000). *Data envelopment analysis, theory, methodology and applications*, Kluwer Academic Publishers, 48 (3), 332-333.
- Chrisholm, D. & Evans, D. B. (2010). *Improving health system efficiency as a means of moving towards universal coverage*, World Health Report, 10-12.
- Cylus, J. Papanicolas, I. & Smith, P. C. (2017). *How to make sense of health system efficiency comparisons?*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe.
- Çavmak, Ş. (2017). Sağlık hizmetlerinde veri zarflama analizi ve modelleri, *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 1(1), 35-47.
- Doğan, N. Ö. (2006). *Veri zarflama analizi ile belediyelerde performans ölçümü: Kapadokya bölgesi örneği* [Unpublished Master's Thesis]. Erciyes University, Institute of Social Sciences.
- Kılıç, A. K. (2019). *Analitik hiyerarşi süreci (AHS) ve veri zarflama analizi (VZA) yöntemlerinin birlikte kullanımı: OECD ülkelerinin eğitim performansları üzerine bir uygulama* [Master's thesis], Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kıraç, Y. & Kıraç, S. (2018). Veri zarflama analizi yaklaşımını kullanarak ağız ve diş sağlığı hastanelerinin (adsh) verimlilik değerlendirmesi, *Journal of International Management, Educational and Economics Perspectives*, 6(2), 90-105.
- Koçyiğit, S. Ç. & Kocakoç, N. (2019). Ankara İli Kamu Hastanelerinin 2008-2017 Dönemi Finansal Performans Analizi, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 1280-1293. <https://doi.org/10.20491/isarder.2019.671>
- Linna, M., Nordblad, A., & Koivu, M. (2003). Technical and cost efficiency of oral health care provision in finnish health centres, *Social Science & Medicine*, 56(2), 343-353. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00032-1](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00032-1)
- Mullner, R. M. (2009). *Encyclopedia of Health Services Research*. SAGE Publications.
- SB. (2011). Sağlıkın teşviki ve geliştirilmesi sözlüğü. *Sağlık Bakanlığı Yayını*, 814(1).
- SB. (2018). Kamu Hastaneleri İstatistik Raporu – 2017. *Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü Yayını*.
- Schulz, R. & Johnson, A. C. (2003). *Management of hospitals and health services: strategic issues and performance*. Beard Books.

- Söyler, S. & Çavmak, D. (2019). *Sağlıkta bölgesel eşitsizlikler: Türkiye açısından bir değerlendirme*. Eriş, H., ve Bucak, F. (Ed.). Sağlık Bilimlerinde Yeni Gelişmeler. IKSAD Publishing House.
- Tatar, M., Mollahaliloğlu S., Şahin B., Aydın S., Maresso A., & Hernández-Quevedo C. (2011) *Turkey: Health system review*, WHO Health Systems in Transition, 13(6), 1–186.
- Telatar, D. E., & Sari, K. (2020) Ağız ve diş sağlığı hizmeti sunan tesislerin etkinlik ölçümü için bir veri zarflama analizi modeli, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(4), 768-778. <https://doi.org/10.5505/pajes.2019.26618>
- Türkyılmaz, A. (2019). *Yatırım fonlarının veri zarflama analizi (VZA) ile performans ölçümü* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Vassiloglou, M., & Giokas, D. (1990). A study of the relative efficiency of bank branches: an application of data envelopment analysis, *Journal of Operational Research Society*, 41(7), 591-597. <https://doi.org/10.1057/jors.1990.83>
- Yıldırım, B.F. & Önder, E.. (2015). *Çok kriterli karar verme yöntemleri*. DORA.
- Yılmaz, F., Şenel, İ. K., & İnce, Ö. (2019). Ağız ve diş sağlığı hastaneleri ve ağız ve diş sağlığı merkezlerinin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(4), 72-90. <https://doi.org/10.11611/yead.569522>
- Yolalan, R. (1993). *İşletmeler arası göreceli etkinlik ölçümü*, MPM Yayınları.
- Yoluk, M. (2010). *Hastane performansının veri zarflama analiz yöntemi ile değerlendirilmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Atılım Üniversitesi.
- Yüksel, O. & Yiğit, V. (2019). Ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin iller bazında teknik verimlilik analizi, *Journal Of Academic Value Studies*, 5(3), 312-323. <https://doi.org/10.23929/javs.881>
- Yüksel, O. & Yiğit, V. (2020). Türkiye’de ağız ve diş sağlığı merkezleri verimliliğinin vza pencere analizi ile ölçümü, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(27), 527-540. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.672351>

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Araştırmacıların katkı oranı beyanı / Contribution rate statement of researchers: Birinci Yazar/First author %40, İkinci Yazar/Second author %25, Üçüncü/Third author %20, Dördüncü/Fourth author %15.
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).